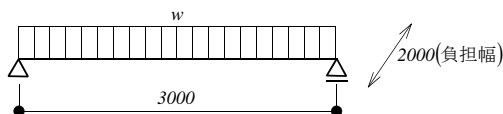


●溶接H形鋼小梁の設計(SUS304A)



(1) 設計用応力

[長期]

$$w = (2350 + 2900) \times 2.0 + 138 = 1.06 \times 10^4 \text{ N/m} = 1.06 \times 10 \text{ N/mm}$$

$$M = \frac{w \cdot \ell^2}{8} = \frac{1.06 \times 10 \times 3000^2}{8} = 1.19 \times 10^7 \text{ N} \cdot \text{mm}$$

$$Q = \frac{w \cdot \ell}{2} = \frac{1.06 \times 10 \times 3000}{2} = 1.59 \times 10^4 \text{ N}$$

(2) 使用 SUS 材

BH-200×150×3×4(SUS304A)

$$A = 1.776 \times 10^3 \text{ mm}^2 \quad I_x = 1.33 \times 10^7 \text{ mm}^4 \quad Z_x = 1.33 \times 10^5 \text{ mm}^3$$

・設計用諸値

$$b = \frac{150 - 3}{2} = 73.5 \text{ mm}$$

$$d_w = 200 - 4 \times 2 = 192 \text{ mm}$$

・断面の幅厚比 (1.1 適用範囲)

$$\left(\frac{b_f / t_f}{18}\right)^2 + \left(\frac{d_w / t_w}{135}\right)^2 = \left(\frac{75 / 4}{18}\right)^2 + \left(\frac{192 / 3}{135}\right)^2 = 1.31 > 1$$

$$\frac{d_w}{t_w} = \frac{192}{3} = 64 \leq 71$$

よって、本マニュアルの適用範囲となる。

(3) 許容耐力の検討

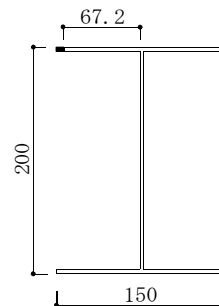
1) 曲げ

a) 曲げ有効断面 (3.3.3 曲げ有効断面)

曲げ圧縮側フランジについて

$$\left(\frac{b_e}{t}\right)_y = 15$$

$$\frac{b}{t} = \frac{(150 - 3) / 2}{4} = 18.4 > \left(\frac{b_e}{t}\right)_y \text{ の場合となる.}$$



$$b_e = \left[1 - \left(\frac{M}{Z} \right) \left(\frac{b}{t} - 1 \right) \right] b$$

$$= \left[1 - \left(\frac{1.19 \times 10^7}{1.33 \times 10^5} \right) \left(\frac{18.4}{15} - 1 \right) \right] \times 73.5 = 67.2 \text{ mm}$$

ウェブについて

$$d_{we} = \frac{1100}{\sqrt{F}} t_w = \frac{1100}{\sqrt{235}} \times 3 = 215.3 \text{ mm} \rightarrow 192 \text{ mm}$$

よって、有効断面の断面性能は以下となる。

$$Z_c = 1.24 \times 10^5 \text{ mm}^3$$

$$Z_t = 1.32 \times 10^5 \text{ mm}^3$$

b) 許容曲げ応力度 (3.3.4 許容曲げ応力度)

上フランジはシアコネクタでコンクリートスラブに緊結されているものとする。

$$f_b = \frac{235}{1.5} = 157 \text{ N/mm}^2$$

c) 曲げ応力度 (3.3.2 曲げ応力度)

$$\sigma_{bc} = \frac{M}{Z_c} = \frac{1.19 \times 10^7}{1.24 \times 10^5} = 96 \text{ N/mm}^2 \leq f_b = 157 \text{ N/mm}^2 \quad \dots \text{OK}$$

$$\sigma_{bt} = \frac{M}{Z_t} = \frac{1.19 \times 10^7}{1.32 \times 10^5} = 90 \text{ N/mm}^2 \leq f_t = \frac{235}{1.5} = 157 \text{ N/mm}^2 \quad \dots \text{OK}$$

2) せん断

許容せん断耐力

$$A_{we} = d_{we} \cdot t_w = 192 \times 3 = 5.76 \times 10^2 \text{ mm}^2$$

$$\tau = \frac{Q}{A_{we}} = \frac{1.59 \times 10^4}{5.76 \times 10^2} = 28 \text{ N/mm}^2$$

許容せん断耐力

$$f_s = \frac{F}{1.5 \times \sqrt{3}} = \frac{235}{1.5 \times \sqrt{3}} = 90 \text{ N/mm}^2$$

判定

$$\tau = 28 \text{ N/mm}^2 \leq f_s = 90 \text{ N/mm}^2 \quad \dots \text{OK}$$

「軽量ステンレス構造デザインマニュアル」(発行・発売：社団法人ステンレス構造建築協会、2005)
より転載

(4) たわみ

$$\delta = \frac{5 \cdot w \cdot \ell^4}{384 \cdot E \cdot I} = \frac{5 \times 1.06 \times 10 \times 3000^4}{384 \times 1.93 \times 10^5 \times 1.33 \times 10^7} = 4.4 \text{mm}$$

$$\therefore \frac{\delta}{\ell} = \frac{4.4}{3000} = \frac{1}{681} \leq \frac{1}{300} \quad \dots \text{OK}$$